equostat 3

Mode d'emploi

Duromètre portable pour métaux





Fabriqué en Suisse

...plus de 50 ans de savoir-faire que vous pouvez mesurer !

Table des matières

1. Sécurité et responsabilité

1.1. Sécurité et précautions d'emploi

Ce mode d'emploi contient des informations importantes sur la sécurité, l'utilisation et l'entretien de l'EQUOSTAT 3. Lire attentivement ce mode d'emploi avant la première utilisation de l'appareil. Conserver ce mode d'emploi dans un endroit sûr afin de pouvoir le consulter ultérieurement.

1.2. Responsabilité et garantie

Les "Conditions générales de vente et de livraison" de Proceq s'appliquent dans tous les cas. Les recours en garantie et en responsabilité consécutifs à des dommages corporels et matériels ne sont pas pris en compte s'ils sont la conséquence d'une ou plusieurs des causes suivantes :

- Utilisation de l'instrument de manière non conforme à l'usage prévu décrit par ce mode d'emploi.
- Contrôle de performance incorrect pour l'utilisation et la maintenance de l'instrument et de ses composants.
- Non-respect des instructions du mode d'emploi relativement au contrôle de performance, à l'utilisation et à la maintenance de l'instrument et de ses composants.
- Modifications de structure non autorisées de l'instrument et de ses composants.
- Dommages graves résultant des effets de corps étrangers, d'accidents, de vandalisme et de force majeure.

Toutes les informations contenues dans ce document sont présentées de bonne foi et supposées être correctes. Proceq SA ne donne aucune garantie et exclut toute responsabilité quant à la fiabilité et/ou à la précision de ces informations.

1.3. Consignes de sécurité

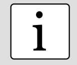
Il est interdit aux enfants et aux personnes sous l'influence de l'alcool, de drogues ou de produits pharmaceutiques de manipuler l'instrument. Les personnes n'étant pas familiarisées avec ce mode d'emploi doivent le manipuler sous la supervision d'une personne qui l'est.

1.4. Signalisation

Les icônes suivants sont utilisés en conjonction avec toutes les remarques importantes relatives à la sécurité indiquées dans ce mode d'emploi.



Danger :
ce symbole signale un risque de graves blessures ou de blessures mortelles dans le cas ou certaines règles de comportement ne seraient pas respectées.

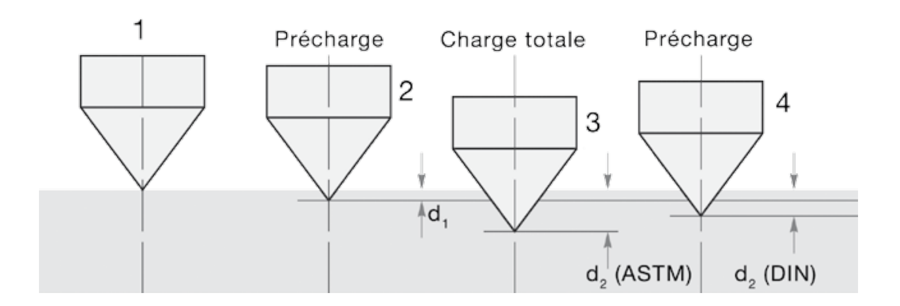


Remarque :
ce symbole souligne une information importante.

2. Tutoriel sur le duromètre Rockwell portable

2.1. Principe de mesure

Au cours des mesures effectuées avec la sonde Equostat 3, un pénétrateur diamant pénètre dans la pièce à mesurer et en ressort. La profondeur de pénétration du pénétrateur est mesurée en continu au cours de l'application et du relâchement de la charge de test. La différence $\Delta = d_2 - d_1$ de deux profondeurs de pénétration enregistrées avec deux charges différentes est calculée. Cette différence Δ constitue une mesure de la dureté du matériau.



2.1.1. Mesures conformes à la norme DIN 50157 ("Méthode DIN")

Les deux mesures de profondeur d_1 et d_2 sont prises au préchargement, la première pendant l'application (d_1) et ensuite après le relâchement de la charge totale (d_2). La différence entre les profondeurs d_1 et d_2 est liée à la réponse de déformation du matériau au cours de la pénétration.

2.1.2. Mesures conformes à la norme ASTM B724 ("Méthode ASTM")

Selon la norme ASTM B274, la mesure de profondeur d_1 est prise au préchargement, d_2 à charge totale. Comme cette norme se réfère à des tests pour l'aluminium, ce mode est applicable uniquement aux tests d'alliages d'aluminium (à savoir, si le matériau sélectionné est du groupe 6, pour plus de détails, s'il vous plaît se référer au chapitre 7.2 groupe de matériaux).

2.2. Préparation des pièces à mesurer

Maintenir la pièce pendant la mesure, éviter les mouvements. S'assurer que la surface de la pièce à mesurer est propre, à plat, lisse et sèche. Si besoin, utiliser des produits de nettoyage appropriés comme de l'acétone ou de l'isopropanol (pas d'eau !).

2.3. Conditions de mesure

<table>
<tr><th>Type de sonde</th><th>Epaisseur minimale de la pièce à mesurer</th><th>Epais-seur maxi-male de la pièce à mesu-rer</th><th>Etat de surface de la pièce à tester</th><th>Courbure de la surface</th><th>Dureté maximale de la pièce à tester</th><th>Espa-cement minimal</th></tr>
<tr><td>Sonde 50 N avec système de maintien</td><td rowspan="5">1 mm à ~20 HB

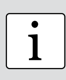
130 µm à ~70 HRC</td><td>40 mm</td><td rowspan="5">Rugosité de surface moyenne recomman-dée R_a < 2 µm pour minimiser la disper-sion des données</td><td></td><td rowspan="3">70 HRC</td><td rowspan="5">Trois fois le diamètre d’un test d’inden-tation</td></tr>
<tr><td>Sonde 50 N avec pied rond standard (dia. = ø = 42 mm)</td><td rowspan="4">N/A</td><td>Pied à utiliser pour des surfa-ces planes</td></tr>
<tr><td>Sonde 50 N avec trépied</td><td>Très petite cour-bure acceptable</td></tr>
<tr><td>Sonde 50 N avec pied long</td><td>Très petite cour-bure acceptable</td><td>Recom-mandé < 60 HRC</td></tr>
<tr><td>Sonde 50 N avec pied spécial</td><td>18 - 70 mm
ou 70 mm - ∞</td><td>70 HRC</td></tr>
</table>

2.4. Sélection de la meilleure configuration pour la sonde Equostat 3

Préchargement / charge totale	Configuration	Application
10 N / 50 N	Système de maintien	Pièces de petites tailles, tuyaux et tubes, géométries difficiles, mesures de haute précision, tests de laboratoire
10 N / 50 N	Pied standard rond	matériaux en feuilles, pièces plates, emplacements d' essai qui sont à plus de 10 mm du bord
10 N / 50 N	Trépied	essais où une grande précision de pointage est nécessaire, soudures, zones affectées par la chaleur, emplacements d'essai qui sont à plus de 10 mm du bord.
10 N / 50 N	Pied long	Géométries restreintes et étroites où un grande précision est demandée, soudures, sites à contraintes thermiques
10 N / 50 N	Pied spécial 18 - 70 mm	Pièces cylindriques comme les éléments cylindriques, les tubes, les tuyaux
10 N / 50 N	Pied spécial 70 mm - ∞	Pièces cylindriques comme les éléments cylindriques, les tubes



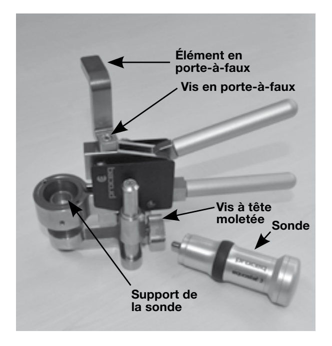
Remarque : l’instrument indicateur Equotip 3 peut également être relié à un instrument de frappe Equotip respectant le principe de Leeb. En combinant Equotip et Equostat sur le même instrument indicateur, presque toutes les applications de mesure de dureté peuvent être traitées.



Remarque : le principe de mesure de dureté de d’Equostat 3 correspond au test stationnaire de Rockwell. Comme pour la mesure de Rockwell, aucun réglage de direction de test n’est nécessaire. Il existe cependant trois différences principales par rapport aux mesures classiques stationnaires de Rockwell : 1. Les charges de test sont inférieures. 2. Le corps d’épreuve de l’Equostat 3 est plus pointu. 3. La durée lors des essais est plus courte.

2.4.1. Installation du système de maintien

Le système de maintien Equostat 3 est conçu pour faciliter la mesure de dureté d'échantillons très minces ou très petits. Ce système garantit des performances de mesure optimales lorsqu'il est utilisé sur des éprouvettes en acier ou en autre métal. Le système de maintien de l'Equostat 3 permet des mesures d'une exceptionnelle répétabilité.





1. Utilisez l'outil de l'Equostat pour libérer le cantilever. Tournez de 90°.
2. Prenez la sonde et enlevez le pied. Le pénétrateur diamant reste monté.
3. Vissez la sonde sur le support de la sonde du système de maintien. Procédez dans le sens horaire (serrage à la main).
4. Tournez l'élément en porte-à-faux de sorte que son extrémité soit centrée au-dessus de la sonde; serrez fermement la vis en porte-à-faux au moyen de la clé Allen 3 mm.
5. L'écart recommandé entre le fond du support de la sonde et la surface de la pièce à mesurer doit être compris entre 2 et 5 mm. Ajustez la hauteur avec les 2 vis à tête moletée.



Remarque : si le connecteur de la sonde est dans une position peu pratique, dévisser la vis de réglage. S'assurer que les ressorts du mécanisme ne soient pas perdus. Placer le mécanisme dans une position favorable en alignant la vis avec le canal de guidage. Bloquer la vis de telle manière que le porte-sonde puisse glisser vers le haut et vers le bas sans frotter contre la vis.

Considérations générales

- Du fait des aspects mécaniques / physiques de la norme de mesure ASTM B724 spécifiant les mesures de pièces à mesurer en aluminium, une déformation élastique du dispositif de maintien, légère mais inévitable, peut affecter le résultat de la mesure en cas d'utilisation du dispositif de maintien manuel. Il est donc recommandé de ne pas utiliser le système de maintien Equostat 3 si la mesure doit être conforme à la norme ASTM B724. En cas d'utilisation du système de maintien conformément à la norme DIN 50157, les conversions de dureté selon ASTM E140 ne sont pas affectées.
- En cas de mesures de pièces cylindriques avec adaptateurs Z4 ou Z4+28, vérifiez quela pièce à mesurer ne soit pas en travers sur le support d'échantillon (ni dans le plan avec le support du système de maintien, ni autour de celui-ci).
- Lorsque vous appliquez la charge, appuyez lentement sur les leviers et ajustez la pièce à mesurer au support. Pendant la mesure, ne touchez pas la pièce à mesurer, dans la mesure du possible. Saisissez à nouveau la pièce au moment du dégagement.
- Si la géométrie de la pièce à mesurer le permet (épaisseur de paroi), les mesures à main levée garantissent de meilleurs résultats de mesure.
- L'adaptateur Z2 à encoche en V a été conçu pour les tiges à faible diamètre (ou pour les tuyaux suffisamment rigides). Lorsque vous installez le support Z2, vérifiez que le centre de l'encoche en V est centrée sous le support de la sonde.

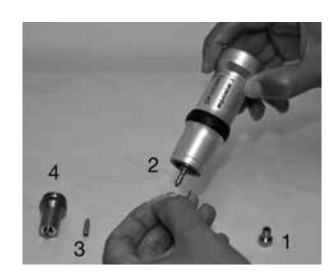
2.4.2. Installation du pied standard ou du trépied



Le pied rond standard permet de mesurer des objets accessibles que d'un seul côté comme les grands feuillards métalliques. Le trépied est utilisé lorsque le pied plat ne peut pas être placé sur la pièce à mesurer de manière stable.

- Le pénétrateur diamant reste monté (1).
- Installer le pied sur la sonde (2).

2.4.3. Installation du pied long



Le pied long augmente l'accessibilité de la sonde Equostat 3 à des pièces de géométries contraignantes.

- Dévisser le mandrin de référence (1).
- Démonter le pénétrateur diamant en utilisant un trombone ou un petit outil équivalent (2).
- Visser la tige d'extension dans la sonde et le pénétrateur sur la tige d'extension (3).
- Installer le pied long sur la sonde (4).

2.4.4. Installation du pied spécial



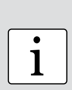
Deux pieds spéciaux permettent d'étendre le spectre d'applications ded'Equostat 3 aux pièces cylindriques.

- Le pénétrateur diamant reste monté (1).
- Installer le pied sur la sonde (2).
- Placer le pied sur la pièce à mesurer et dévisser la vis de réglage du pied. Appuyer ensuite la sonde sur la pièce à mesurer et bloquer la vis de réglage (3).

2.5. Procédure de mesure

2.5.1. Brancher Equostat 3 sur l'instrument indicateur Equotip 3

- Brancher la sonde de Equostat 3 sur l'instrument indicateur Equotip 3 en utilisant le câble de la sonde fourni.
- Pour mettre l'instrument indicateur Equotip 3 en marche, il faut simplement appuyer sur le bouton marche / arrêt pendant env. 2 secondes.
- Sélectionner "Graphe à barres" ou "Mode de base" à partir du menu "Vue" (voir section 6.1. "Vue").
- Sélectionner la valeur adaptée pour la courbure de la surface en appuyant sur la touche F1. Dans le cas de surfaces non cylindriques, sélectionner "off".
- Sélectionner le groupe de matériaux applicable à la pièce à mesurer en appuyant sur la touche F2 (voir section 7.2. "Groupes de matériaux").
- Sélectionner l'échelle de dureté à afficher en appuyant sur la touche F3 (voir 7.3. "Echelles de dureté").
- Sélectionner le nombre de mesures n par série de mesures en appuyant sur la touche F4 (voir section 7.4. "Nombre de tests par série de mesures").



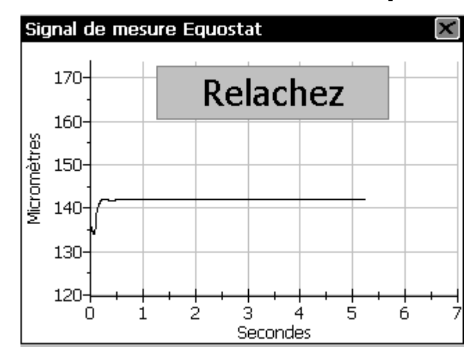
Remarque : la dépendance du matériau pour les conversions de la dureté d'Equostat 3 est faible. Si les propriétés élastoplastiques de la pièce à mesurer sont très différentes des matériaux pouvant être sélectionnés, c'est-à-dire si des écarts importants par rapport aux résultats de mesures stationnaires sont mis en évidence, consulter la section 8.1. "Courbes de conversion personnalisées" afin d'augmenter la précision.

2.5.2. Connexion du logiciel Equolink 3

- Brancher la sonde Equostat 3 sur un PC en utilisant le câble de la sonde fourni
- Lancer le logiciel Equolink 3 et cliquez sur afin que le logiciel détecte la sonde Equostat 3. Cliquer sur le bouton "Nouveau" situé au bas de l'écran.
- Sélectionner la valeur adaptée pour la courbure de la surface. Dans le cas de surfaces non cylindriques, sélectionner "off".
- Sélectionner le groupe de matériaux applicable à la pièce à mesurer (voir section 7.2. "Groupes de matériaux").
- Sélectionner l'échelle de dureté à afficher (voir 7.3. "Echelles de dureté").
- Sélectionner le nombre de mesures n par série de mesures (voir section 7.4. "Nombre de tests par série de mesures").

L'utilisateur peut maintenant commencer à mesurer les pièces.

2.5.3. Utilisation de la sonde de Equostat 3



- o Effectuer des mesures en utilisant le système "1. charger – 3. positionner – 2. déclencher" :
  1. Positionner la sonde sur la pièce à mesurer. Veiller particulièrement à ce que le pied soit placé sur la pièce à mesurer de manière stable ou directement au sommet d'une pénétration précédente. Nous recommandons de maintenir fermement d'une main le pied de la sonde. En cas d'utilisation du système de maintien, régler la hauteur du système de maintien pour l'adaptation à la pièce à mesurer.
  2. Relâcher le corps de la sonde avec l'autre main au cours du processus de charge jusqu'à ce que le contact puisse être ressenti. Maintenir pendant approximativement 2 à 3 secondes en suivant les instructions affichées sur l'écran.
  3. Libérer lentement la charge. Répéter ce cycle pour effectuer une autre mesure.
- o Après la dernière mesure n, la moyenne de la dureté et d'autres statistiques de la série de mesures s'affichent.



Remarque : un message de guidage indiquant le moment précis pour effectuer le cycle de charge - décharge apparaît sur l'écran de l'instrument Equotip 3 ou dans la fenêtre d'Equolink 3.



Remarque :
si possible, suivez la méthode standard de la “Mesure de dureté avec des instruments de mesure portables utilisant la profondeur de pénétration mécanique” telle que décrite dans la norme DIN 50157-1 (matériaux métalliques). Il est également possible d’utiliser la norme ASTM B724 (matériaux en aluminium) ou autre Normes applicables



Remarque :
si aucune norme n’est disponible, nous recommandons à l’utilisateur d’effectuer un minimum de 3 à 5 mesures à une distance entre les mesures de 1 à 3 mm pour chaque position de l’échantillon à mesurer. Ne pas effectuer de mesure sur une zone déjà déformée par une mesure antérieure.

2.6. Mesure de surfaces cylindriques

L’instrument utilisé avec le pied standard fonctionne correctement seulement si le pied se trouve bien adapté sur la surface, c'est à dire sans jeu, et si le pénétrateur diamant est perpendiculaire à la surface. Lorsque l’on doit mesurer des surfaces convexes, il faut remplacer le pied standard par un pied spécialement adapté pour les mesures sur des surfaces cylindriques ou utiliser le système de maintien (voir “Accessoires” ou contactez votre représentant Proceq local).

2.7. Mesure de soudures et de sites à contraintes thermiques (HAZ, Heat-Affected Zones)

Dans le cas de la mesure de soudures ou de HAZ, la combinaison de l’Equostat 3 et de l’instrument de frappe DL Equotip est particulièrement efficace pour un large spectre de géométries. Equostat 3 permet d’effectuer des mesures sur des pièces à parois particulièrement minces alors que l’instrument de frappe DL Equotip est utilisé pour des pièces rigides / fermement fixées.
En utilisant le pied long ou le trépied, l’utilisateur obtient des mesures plus précises. Sur des pièces cylindriques, le pied spécial peut être utilisé pour l’adaptation à des géométries cylindriques. Les surfaces planes et lisses d'échantillons sont essentielles.

3. Aperçu Equostat 3

Equostat 3 est spécialement conçu pour mesurer la dureté de surfaces métalliques. En raison de son design compact, les mesures peuvent être effectuées rapidement et dans toutes les positions et directions. L’appareil mesure la différence de profondeurs de pénétration obtenues avec des charges définies. Cette différence est utilisée pour le calcul sur la base de courbes d’étalonnage

- de la dureté Vickers HV lorsque le groupe de matériaux 1 est utilisé,
- de la dureté Rockwell HRB lors de l'utilisation du matériau du groupe 6.

Des conversions de la dureté déterminée dans d’autres échelles de dureté sont fournies, par exemple en dureté Rockwell (HMMRC, HRA, HRB, HRC, HR15N, HR15T), Brinell (HB), Vickers (HV), et Shore (HS), ainsi qu’en résistance à la traction (R_m), selon la norme ISO 18265 ou la norme ASTM E140, selon les sélections du client (s'il vous plaît se référer à 7.1 Méthode de mesure, de conversion standard).



Remarque : "MM" signifie "mesure mobile", notion requise par la norme allemande DIN 50157 pour citer explicitement les charges appliquées plus faibles, une forme plus pointue du pénétrateur et des temps de chargement plus courts au cours d’une mesure. La dénomination différente est formelle, c’est-à-dire que les résultats HMMRC sont très proches sinon égaux aux mesures HRC stationnaires.

3.1. Exemples d'application

- Les applications de mesure portable sur de petites et grandes pièces
- Mesures de dureté documentées sur des machines assemblées ou sur des structures en acier et moulées, ainsi que sur des pièces de petites tailles et de géométries singulières
- Mesure de pièces métalliques lorsque l'indentation doit être aussi petite que possible
- Mesures de contrôle qualité pour la détermination rapide de conditions particulières de traitement thermique
- Tests rapides de nombreux points de mesure pour évaluer la dureté sur des surfaces de grande taille
- Mesures automatisées
- Mesures de laboratoire nécessitant une très grande répétabilité



Danger :
D'autres applications pourraient être dangereuses. Le constructeur n'est pas responsable des dommages résultant d'une utilisation ou d'un fonctionnement non conforme.

3.2. Versions des produits, composants et accessoires

Instrument indicateur Equotip 3

- Instrument disposant de toutes les fonctions de mesure de dureté nécessaires, avec présentation de statistiques complètes
- Importante mémoire pour l'enregistrement d'env. 1000000 de résultats de mesure
- Configuration de profils utilisateur avec réglages personnalisés
- Communication avec un PC ou impression de données directement par prise USB, éthernet ou interface RS 232
- Logiciel pour PC, Equolink 3, pour traitement des résultats de mesure

Equotip 3 avec la sonde Equostat 3

- Mesures de dureté largement indépendantes du matériau et des dimensions de pièces avec excellente sensibilité jusqu'à de petites pénétrations de seulement quelques µm (à savoir dureté élevée)
- Différentes options pour mesurer en mode main levée ou utilisation du système de maintien pour obtenir une meilleure stabilité au cours des mesures
- Plage de mesure de matériaux très mous (aluminium) à des matériaux très durs (cémentés)
- Conversion de la dureté dans différentes échelles (HRA, HRB, HRC, HR15N, HR15T, HB, HV) et résistance à la traction pour l'acier (R_m)

Equotip 3 avec instruments de frappe Equotip 3

- Mesure optimisée de divers matériaux métalliques et de différentes géométries de pièces en utilisant un large spectre d'instruments de frappe
- Mesure dans les échelles de dureté originales Leeb avec une grande précision et répétabilité
- Conversion de la dureté dans différentes échelles (HRA, HRB, HRC, HB, HV, HS) et résistance à la traction pour l'acier (R_m)
- Mesure de matériaux spéciaux en utilisant des conversions de dureté spécifiques à l'utilisateur

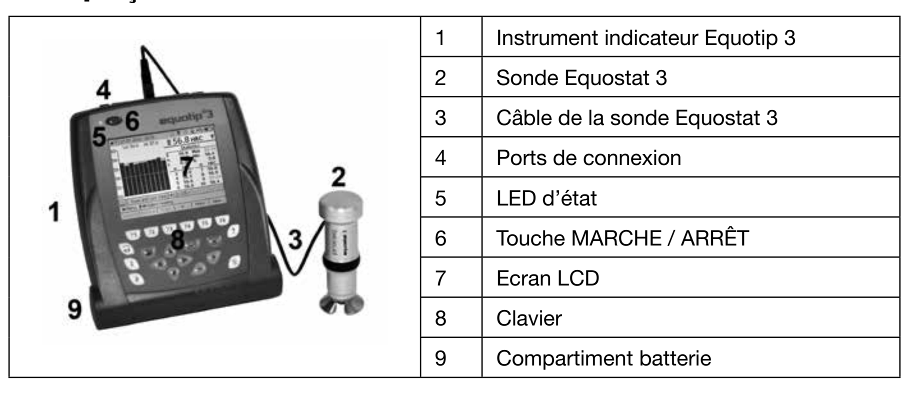
Système d'automatisation de l'Equotip 3

- Télécommande de l'appareil d'indication Equotip 3
- Intégration de mesures de dureté dans les systèmes d'assurance qualité et dans des environnements (semi-) automatisés

L'Equotip et les blocs de référence de Equostat
Vérifier le bon fonctionnement des

- instruments de frappe Leeb sur les blocs de référence de Equotip étalonnés dans les échelles Leeb originales
- sondes Equostat 3 sur les blocs de référence Equostat 3 étalonnés dans les échelles HRC et HRB

3.3. Aperçu de l'instrument



1	Instrument indicateur Equotip 3
2	Sonde Equostat 3
3	Câble de la sonde Equostat 3
4	Ports de connexion
5	LED d'état
6	Touche MARCHE / ARRÊT
7	Ecran LCD
8	Clavier
9	Compartiment batterie

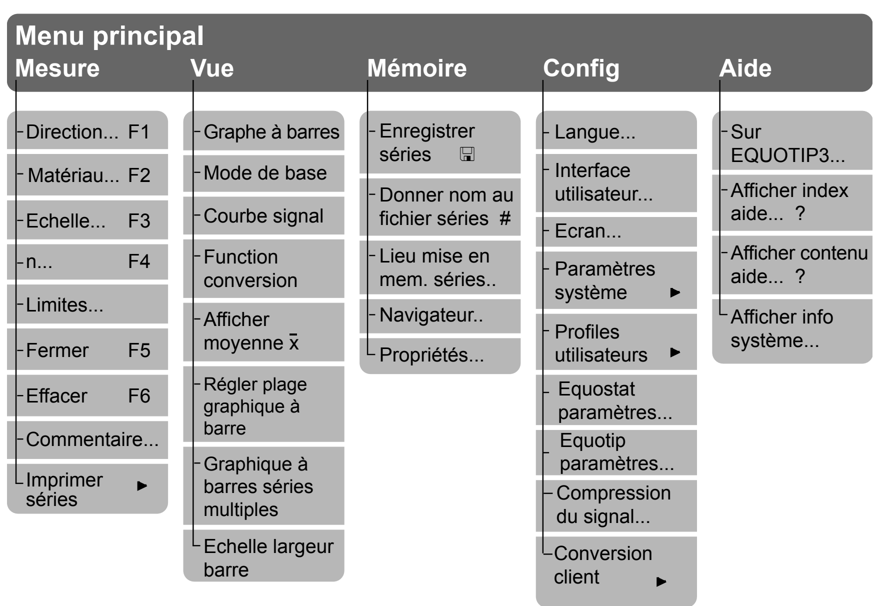
1	Ouvrir le menu et l'aide (lorsque la souris est connectée)
2	Date et heure
3	Stockage automatique (on / off)
4	Sonde branchée
5	Etat imprimante / ethernet / prise USB
6	Indicateur de charge de la batterie
7	Réglage des limites hautes et basses
8	Affichage de la moyenne / dernière mesure
9	Mesure hors des limites
10	Diamètre de courbure de la surface
11	Groupe de matériau
12	Echelle de dureté
13	Nombre de mesures de dureté par série
14	Nom du fichier de la série de mesure
15	Touches de navigation actives
16	Fonction des touches de navigation dans le contexte

1	RS 232 pour imprimante
2	Entrée 20 broches pour instrument de frappe Equotip
3	USB 1.1 type A (maître) pour la sonde Equostat 3, clavier, souris, lecteur de codes à barres, imprimante
4	USB 1.1 type B (esclave)
5	Ethernet
6	Alimentation électrique 12 V DC, 1.25 A

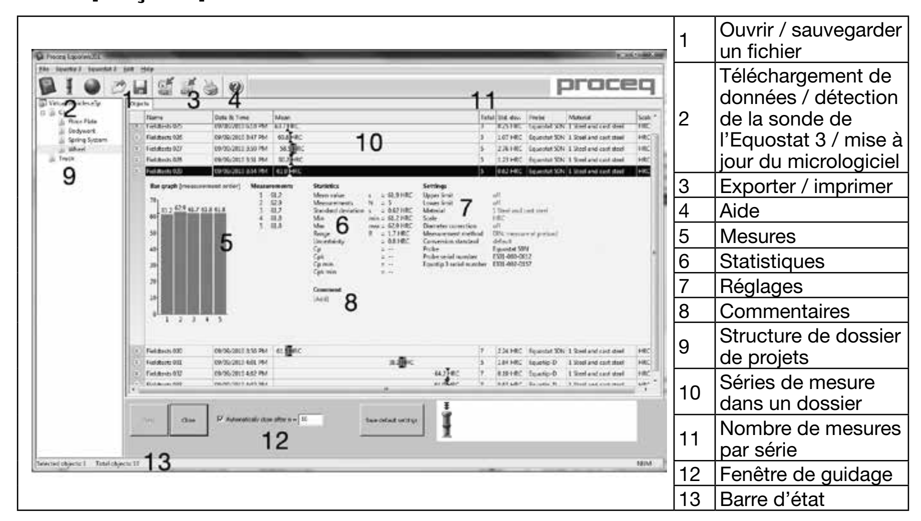
3.4. Pavé numérique

Touche	Description
(Marche/arrêt)	Instrument indicateur marche / arrêt
F1 F2 F3 F4 F5 F6	Fonctions contextuelles
(Disque)	Marche / arrêt de l'enregistrement automatique. Activé : le chiffre à la fin du nom du fichier est automatiquement incrémenté avec toute nouvelle série de mesures le symbole disque s'affiche
x̄	Grand nombre affiche la mesure moyenne / dernière mesure Activé : symbole valeur moyenne affiché à côté de la valeur mesurée
#	Définit le nom de fichier alphanumérique de la série de mesures.
(Menu)	Ouvre le menu
(Flèches)	Navigation dans le menu
(Coche)	Confirme la sélection
(X)	Ferme les boîtes de dialogue
+ –	Augmente / diminue un nombre
?	Accès à la fonction d'aide
(Rétroéclairage)	Marche / arrêt du rétroéclairage MARCHE : réglage du rétroéclairage (5 niveaux)

3.5. Structure du menu



3.6. Aperçu Equolink 3



1	Ouvrir / sauvegarder un fichier
2	Téléchargement de données / détection de la sonde de l'Equostat 3 / mise à jour du micrologiciel
3	Exporter / imprimer
4	Aide
5	Mesures
6	Statistiques
7	Réglages
8	Commentaires
9	Structure de dossier de projets
10	Séries de mesure dans un dossier
11	Nombre de mesures par série
12	Fenêtre de guidage
13	Barre d'état

4. Démarrer l'utilisation Equostat 3 avec l'instrument indicateur Equotip 3

4.1. Réglage de l'instrument

Un Equostat 3 fonctionnel est constitué des composants suivants :

- L'instrument indicateur Equotip 3 : effectue, affiche et enregistre les mesures
- Le support de l'Equotip 3 : se fixe à l'arrière de l'instrument indicateur (sinon, utiliser la housse de protection en option avec bretelle de port pour optimiser la portabilité)
- Sonde pour Equostat 3 reliée à l'instrument indicateur par le câble de la sonde
- Bloc de référence du duromètre Equostat 3 pour effectuer le contrôle de performance

4.2. Marche / arrêt

Pour mettre en marche l'instrument indicateur Equotip 3, il faut simplement appuyer sur le bouton marche / arrêt pendant env. 2 secondes. L'appareil passe par une phase de démarrage, affichant ensuite "Starting up ...", "Loading configuration ..." et l'écran de mesure. L'écran de mesure affiche les mesures effectuées avant la dernière extinction.

4.3. Mode inactif / veille / arrêt automatique

En fonction du réglage de la gestion de l'énergie, l'instrument passe automatiquement en mode inactif.



Remarque : dans le cas où l'appareil est en marche mais où l'écran ne répond à aucune pression de touche, un reset peut être effectué en appuyant sur la touche marche / arrêt pendant env. 20 secondes.

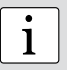
4.4. Chargement de la batterie

Une batterie complètement chargée fournit huit heures d'autonomie. La durée de fonctionnement peut être étendue en réduisant l'intensité du rétroéclairage ou en l'éteignant. Si la charge de la batterie devient faible, l'indicateur de la batterie de l'écran clignote jusqu'à ce que l'instrument indicateur s'éteigne. Pour recharger la batterie, utiliser l'adaptateur d'alimentation

Equotip 3 AC. L'état de charge de la batterie est indiqué par la LED d'état verte située à côté de la touche marche / arrêt :

LED allumée en continu	La batterie est en cours de chargement.
Clignotante - LED la plupart du temps allumée - LED la plupart du temps éteinte	l'instrument indicateur est en mode veille. - La batterie est en cours de chargement - La batterie n'est pas en cours de chargement
LED éteinte en continu	La batterie est complètement chargée ou n'est pas insérée.

Danger :
Pour recharger complètement la batterie, l'appareil doit être chargé pendant env. 8 heures.
Danger : utiliser exclusivement l'adaptateur d'alimentation AC pour Equotip 3 (12 V, 1,25 A) pour charger l'appareil d'indication Equotip 3.



Remarque : seule la batterie Li-Ion pour Equotip 3 peut être chargée à l'intérieur de l'appareil d'indication Equotip 3.



Remarque : la batterie Li-Ion intégrée permet plus de 500 cycles complets de chargement/déchargement. Si la durée de fonctionnement de la batterie diminue considérablement, il faut commander une autre batterie. La durée de vie de la batterie a expiré si la LED ne s'éteint pas même si la batterie a été chargée pendant plusieurs jours.

4.5. Optimisation des performances du système de batterie

Comme pour de nombreux autres instruments électroniques utilisant une batterie rechargeable, le système de batterie est plus performant après un cycle complet de déchargement et de chargement.
En conséquence, pour étalonner l'indicateur de charge de la batterie de l'Equotip 3, Proceq recommande d'effectuer un cycle complet de chargement/déchargement comme suit :

1. Télécharger le dernier système d'exploitation (version ≥ 1.2.2) et micrologiciel (version ≥ 1.6.0). Vérifiez sur le premier écran lors du démarrage ou dans le menu d'aide que ces derniers ont été chargés avec succès.
2. Débrancher l'alimentation secteur.
3. Régler le rétroéclairage à son plus haut niveau.
4. Sélectionner le point de menu Config >> Paramètres système >> Gestion alimentation... et régler les deux entrées sous "Batterie alimentée" sur "jamais".
5. Attendre que la batterie soit complètement déchargée. S'assurer que l'Equotip 3 fonctionne. Il s'arrête à la fin du processus de déchargement.
6. Brancher l'alimentation secteur.
7. Eteindre le rétroéclairage.
8. Recharger complètement la batterie. L'appareil doit être arrêté pendant le processus de chargement.
9. Attendre que la batterie soit complètement chargée. S'assurer que l'Equotip 3 fonctionne. Il est préférable d'ouvrir la boîte "Afficher info système".
10. Vérifier que les estampilles temporelles situées sous les entrées "Bat. chargée" et "Bat. déchargée" ont été réglées dans le dialogue "Info système [batterie]".
11. Restaurer les réglages du gestionnaire d'alimentation tel que souhaité.



Remarque : le réétalonnage de l'indicateur de charge de la batterie peut durer 24 heures en fonction de l'état de charge de la batterie avant le démarrage du cycle.

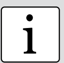
4.6. Contrôle de performance / vérification quotidienne

1. Vérifier que le bloc de référence de l'Equostat 3 est supporté par un plan de travail solide afin de garantir l'immobilité et l'absence de vibrations. Utiliser un bloc de référence de dureté similaire à celle de l'objet à mesurer. Proceq offre des blocs de référence de trois niveaux de dureté.
2. Retirer le film de protection de la surface et le conserver pour réutilisation ultérieure. S'assurer que la surface de la pièce à mesurer est propre, lisse et sèche. Si besoin, utiliser de l'acétone, de l'isopropanol ou équivalent (pas d'eau !) pour retirer les résidus d'adhésif ou de la saleté.
3. Pour mettre l'instrument indicateur Equotip 3 en marche, il faut simplement appuyer sur le bouton marche / arrêt pendant env. 2 secondes.
4. Ecran : sélectionner "Graphe à barres" ou "Mode base" à partir du menu "Vue" (voir section "Vue").
5. Réglages : désactiver la correction de diamètre en appuyant sur la touche F1. Sélectionner l'échelle de dureté du bloc de référence Equostat calibré, en appuyant sur la touche F3. Sélectionner le nombre de mesures n par série de mesure en appuyant sur la touche F4.
6. Effectuez 10 mesures, réparties uniformément sur la surface du bloc de référence (voir section 2.5. "Procédure de mesure").
7. La valeur de dureté moyenne du bloc est gravée sur la surface. La valeur moyenne doit coïncider avec l'intervalle cible. (Si ce n'est pas le cas, consulter les sections 4. "Démarrer" et 13. "Dépannage".)

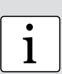
Votre nouvel Equostat 3 est complètement opérationnel et vous pouvez maintenant poursuivre vos mesures.



Remarque : première utilisation : suivre le "Tutoriel duromètre Rockwell" ou participer à une démonstration effectuée par un représentant Proceq qualifié.



Remarque : s'assurer que la surface à mesurer est propre, lisse et sèche avant de réappliquer le film de protection sur le bloc de référence.



Remarque : le contrôle de performance doit être effectué régulièrement avant chaque utilisation de l'appareil pour vérifier les fonctions mécaniques et électroniques de la sonde et de l'instrument indicateur. Cette exigence est également inclue dans les normes relatives à la dureté, voir section 10.3. "Normes et directives appliquées".

5. Mise en route en utilisant l'Equostat 3 avec PC / ordinateur portable

5.1. Réglage Equolink 3

Un Equostat 3 fonctionnel est constitué des composants suivants :

- Equolink 3 fonctionnant sur un PC pour effectuer, afficher et enregistrer les mesures
- Sonde Equostat 3 reliée à un PC par le câble de la sonde
- Bloc de référence du duromètre Equostat 3 pour effectuer le contrôle de performance

5.2. Préparation d'une mesure

Pour lancer le logiciel Equolink 3 double-cliquer sur Equolink 3 . Appuyer sur pour détecter la sonde Equostat 3 branchée sur le PC. Suivre les instructions apparaissant sur l'écran et sélectionner la sonde souhaitée par liaison USB. L'instrument est alors prêt à mesurer.

5.3. Contrôle de performance / vérification quotidienne

1. Vérifier que le bloc de référence Equostat 3 est supporté par un plan de travail solide afin de garantir l'immobilité et l'absence de vibrations. Utiliser un bloc de référence de dureté similaire à celle de l'objet à mesurer. Proceq offre des blocs de référence de trois niveaux de dureté.
2. Retirer le film de protection de la surface et le conserver pour réutilisation ultérieure. S'assurer que la surface de la pièce à mesurer est propre, lisse et sèche. Si besoin, utiliser de l'acétone, de l'isopropanol ou équivalent (pas d'eau !) pour retirer les résidus d'adhésif ou de la saleté.
3. Réglages : désactiver la correction de diamètre. Sélectionner l'échelle de dureté du bloc de référence Equostat calibré. Sélectionner le nombre de mesures par série de mesures.
4. Effectuez 10 mesures, réparties uniformément sur la surface du bloc de référence (voir section 2.5. "Procédure de mesure").
5. La valeur de dureté moyenne du bloc est gravée sur la surface. La valeur moyenne doit coïncider avec l'intervalle cible. (Si ce n'est pas le cas, consulter les sections 4. "Démarrer" et 13. "Dépannage".)

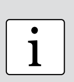
Votre nouvel Equostat 3 est complètement opérationnel et vous pouvez maintenant poursuivre vos mesures.



Remarque : première utilisation : suivre le "Tutoriel duromètre Rockwell" ou participer à une démonstration effectuée par un représentant Proceq qualifié.



Remarque : s'assurer que la surface à mesurer est propre, lisse et sèche avant de réappliquer le film de protection sur le bloc de référence.



Remarque : le contrôle de performance doit être effectué régulièrement avant chaque utilisation de l'instrument pour vérifier les fonctions mécaniques et électroniques de la sonde et de l'instrument indicateur. Cette exigence est également inclue dans les normes relatives à la dureté, voir section 10.3. "Normes et directives appliquées".

6. Réglages de l'écran et des vues

L'instrument indicateur Equotip 3 propose de nombreuses options d'affichage des menus et des mesures.

6.1. Vue

Entrer dans le menu "Vue" pour régler le contenu à afficher sur l'écran :

- Graphique à barres : représentation des mesures sous forme de graphique à barres. Cette vue est pratique lorsque le profil de dureté d'une pièce à mesurer est déterminé.
    - Graphique à barres de plusieurs séries : plusieurs séries sont affichées.
    - Définir l'intervalle du graphique à barres : pour avoir un aperçu du seul intervalle de dureté concerné, l'intervalle à visualiser peut être déterminé.
    - Echelle de la largeur des barres : permet de définir la largeur des barres représentant les mesures.
- Mode de base : la dernière mesure / valeur moyenne s'affiche sous forme de nombre de grande taille. Cette vue est visible lorsque l'écran est consulté d'une certaine distance ou lorsque l'instrument indicateur est utilisé dans un environnement sombre comme dans un atelier d'une usine.
- Graphique du signal : le signal de mesure de la sonde s'affiche. Cette vue est pratique pour expliquer le principe de mesure au cours de formations, pour étudier la cohérence de la forme du signal ou pour l'étude de signaux en laboratoire.

- Fonction de conversion : les mesures sont affichées comme points de donnée sur un graphique de la fonction de conversion active. Cette vue permet à l’utilisateur de rapprocher l’intervalle de dispersion des mesures dans l’unité de dureté convertie avec la dispersion des données dans la mesure de profondeur de pénétration originale (en µm).



Remarque : la grand nombre affiché sur l’écran peut représenter la valeur moyenne ou la dernière mesure d’une série de mesures. Utiliser la touche pour commuter entre les deux modes.

6.2. Rétroéclairage

Le rétroéclairage peut être réglé selon des niveaux d’éclairage prédéfinis en appuyant sur la touche .



Remarque : naviguer dans “Config” – “Display” pour régler le contraste LCD et le rétroéclairage.

6.3. Son

L’appareil d’indication Equotip 3 peut être configuré (“Config” – “Paramètres système” – “Son...”) pour émettre des alarmes audibles en cas d’événements prédéfinis. Par exemple, lorsqu’un signal ne peut pas être évalué ou si des limites sont dépassées, une alarme retentit indiquant à l’utilisateur qu’il doit répéter la mesure ou rejeter la pièce. La fin d’une mesure est également signalée par un signal de validation. Cette caractéristique est utile en particulier lorsque des séries de mesures rapides sont effectuées.

6.4. Affichage de l’aide

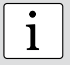
Au cours de son fonctionnement, l’utilisateur peut consulter la librairie d’aide à l’écran de l’Equotip 3. Elle est accessible au moyen du sous-menu "Aide" ou en appuyant sur la touche pour obtenir de l’aide contextuelle.

6.5. Langue d’utilisation

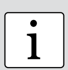
La langue souhaitée peut être sélectionnée dans “Config” – “Langue(Language)”.

7. Réglages

Au démarrage, l’Equotip 3 se trouve dans l’état où il était lors du dernier arrêt. Pour effectuer les réglages, appuyez sur les touches de fonction contextuelles ou sur les touches d’ouverture du menu.



Remarque : si le symbole s’affiche au lieu du symbole , débrancher le câble de la sonde pendant environ 2 secondes et le rebrancher pour rétablir la connexion.

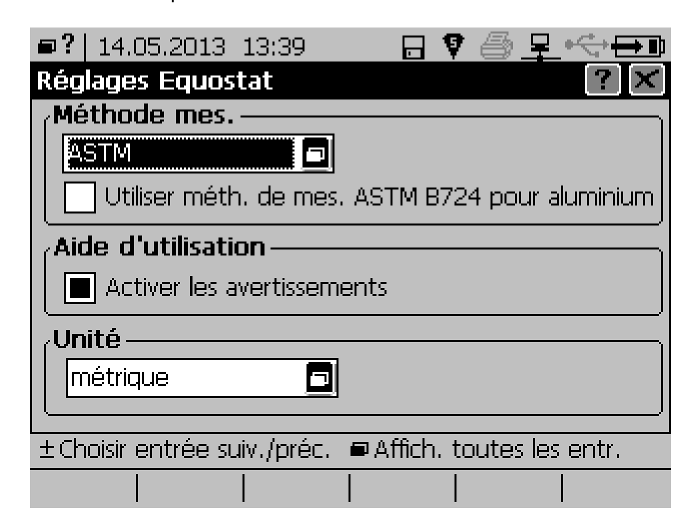


Remarque : si l’option d’enregistrement automatique est activée, toutes les données sont automatiquement enregistrées sous forme de mesures originales de la profondeur de pénétration (en µm) avec des informations complémentaires comme la correction de diamètre, l’heure et le numéro de série des appareils utilisés. Lors du transfert des données vers un PC en utilisant le logiciel Equolink 3, elles peuvent être converties dans n’importe quelle autre échelle sans accumulation d’erreurs de conversion car la valeur de profondeur de pénétration originale est enregistrée pour toutes les conversions.

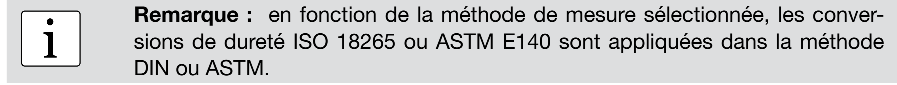
7.1. Méthode de Mesure, la conversion standard

Il existe deux méthodes de mesure dans l'Equostat 3, le principe de la norme DIN 50157 ou de la norme ASTM B724 tel que décrit dans la section 2.1. “Principe de mesure”. Méthode de mesure par défaut est la norme DIN 50157, comme elle est applicable à l'essai de tous les métaux et donne généralement des résultats plus précis. Les utilisateurs ont la possibilité de mesurer d'après la norme ASTM B724 chaque fois que la norme ASTM E 140 est choisie comme standard de conversion et le groupe de matériau 6 (fonte d'aluminium alliages) est sélectionné.

- Appuyer sur la touche pour ouvrir le sous-menu “Config” et sélectionnez “Paramètres Equostat...”.



- Utiliser la touche pour sélectionner la conversion. Si la norme ASTM E140 est choisie, la méthode de mesure alternative selon la norme ASTM B724 pourra être sélectionnée. Ce mode sera alors employé pour le groupe de matériau 6 (fonte des alliages d'aluminium).
- Appuyer sur la touche pour quitter la fenêtre de sélection.


Remarque : en fonction de la méthode de mesure sélectionnée, les conversions de dureté ISO 18265 ou ASTM E140 sont appliquées dans la méthode DIN ou ASTM.

7.2. Groupes de matériaux



Pour changer de groupe de matériaux,

- Appuyez sur la touche F2 pour sélectionner le groupe de matériaux.
- Utiliser les touches de navigation pour sélectionner un groupe de matériaux.
- Confirmer la sélection avec la touche . Si des mesures étaient affichées sur l'écran, elles sont maintenant converties au moyen de la fonction de conversion pour le nouveau groupe de matériaux sélectionné.

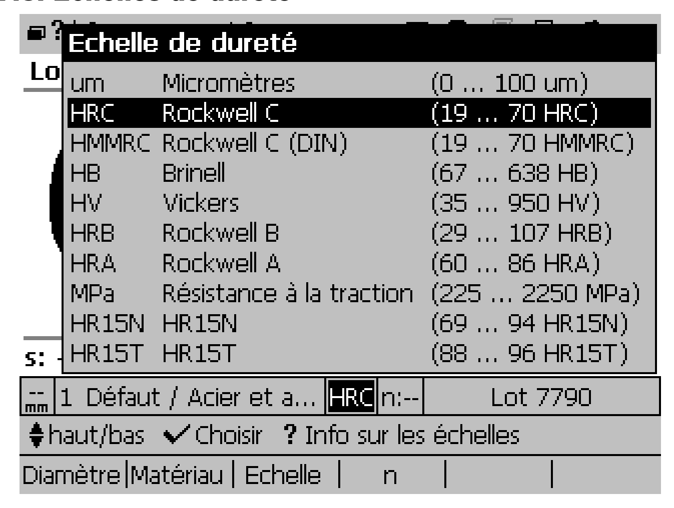


Remarque : les sélections de groupes de matériaux n'ont aucun effet sur les mesures de la différence de profondeur en µm d'Equostat 3 car aucune conversion n'est appliquée. A l'opposé, les conversions de dureté dans d'autres échelles dépendent des propriétés élastoplastiques du matériau. Des banques de données en ligne gratuites et l'aide à l'écran de l'Equotip 3 peuvent se révéler utiles pour attribuer vos matériaux à l'un des neufs groupes de matériaux. L'adaptation des conversions à des matériaux spécifiques doit être validée sur des échantillons calibrés avant utilisation. Proceq vous conseille sur demande.



Remarque : pour une échelle de dureté donnée, le menu déroulant n'indique que les groupes de matériaux pour lesquels des conversions sont disponibles. Si aucune conversion n'est disponible, utiliser un groupe de matériaux différent et appliquer une conversion personnalisée, voir section 8.1. "Courbes de conversion personnalisées".

7.3. Echelles de dureté



Pour modifier l'échelle de dureté en utilisant les fonctions de conversion à partir de la mesure de profondeur en µm dans d'autres échelles :

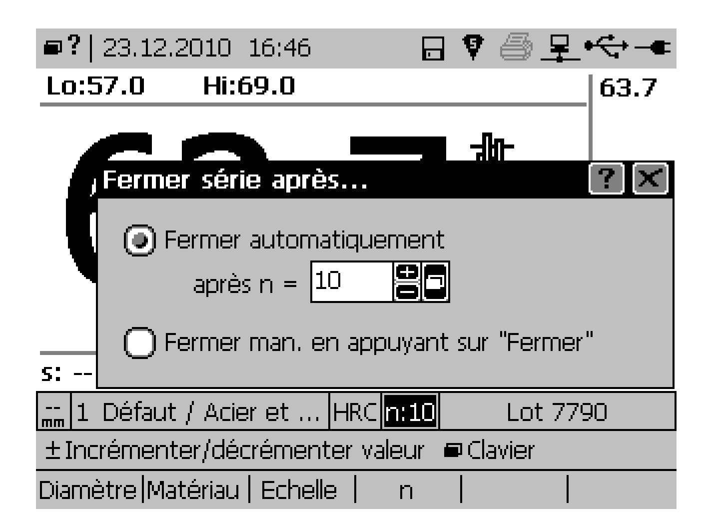
- Appuyez sur la touche F3 pour sélectionner l'échelle de dureté.
- Utiliser les touches de navigation pour sélectionner une échelle de dureté.
- Confirmer la sélection avec la touche . Si des mesures étaient affichées sur l'écran, elles sont maintenant converties dans l'échelle de dureté sélectionnée.

Remarque : pour un groupe de matériaux donné, le menu déroulant n'indique que les échelles de dureté pour lesquelles des conversions sont disponibles.

Remarque : les mesures de certains aciers peuvent être converties en résistance à la traction selon la norme DIN EN ISO 18265.

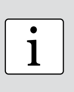
Remarque : Des valeurs de dureté converties peuvent varier selon les sélections de conversion standard (ISO 18265 ou ASTM E140).

7.4. Nombre de tests par série de mesures



Pour mettre fin à une série de mesures, l'utilisateur peut fermer la série en utilisant la touche de fonction “Fermer”. Sinon, si un nombre fixe de tests d'indentation, p. ex. n = 5 est souhaité pour chaque série, la terminaison automatique de la série après 5 valeurs enregistrées peut être réglée. Pour régler un nombre fixe de mesures,

- appuyer sur la touche F4.
- Utilisez les touches + / - pour sélectionner le nombre souhaité de mesures.
- Pour quitter, appuyez sur la touche .



Remarque : des mesures erronées peuvent être éliminées d'une série de mesures en utilisant les touches de navigation et en appuyant sur la touche de fonction “Effacer”. Assurez-vous que les mesures soient éliminées conformément aux normes de qualité concernées ou désactivez cette fonction en utilisant les paramètres du profil utilisateur.



Remarque : à la suite de la clôture d'une série de mesures, l'utilisateur peut décider d'ajouter d'autres mesures ou de refaire les mesures erronées en appuyant sur la touche de fonction "Plus”. La touche de fonction “Nouveau” efface l'écran pour démarrer une nouvelle série.

7.5. Nom du fichier d'une série de mesures



Pour définir le nom de fichier alphanumérique d'une série de mesures,

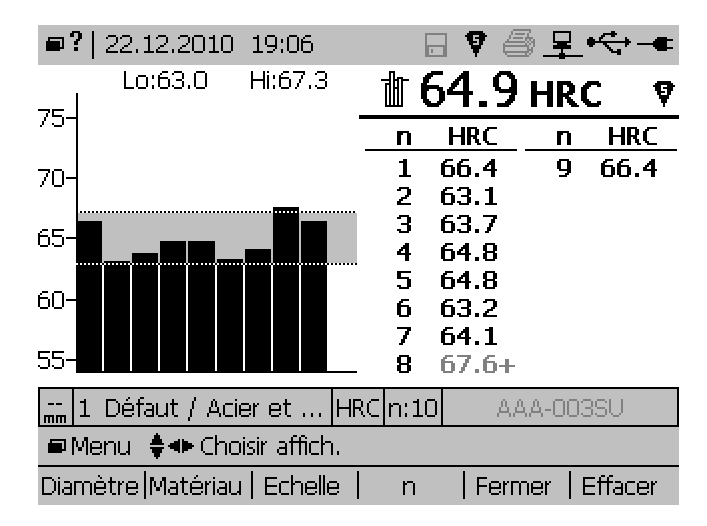
- Appuyer sur la touche .
- Utilisez les touches de navigation pour entrer le nom du fichier.
- Confirmer la sélection avec la touche . Le nom du fichier peut être utilisé comme référence pour le lot / la pièce de production mesurée. Le nom du fichier identifie la série de mesure après téléchargement des données vers un PC utilisant Equolink 3 ou le kit d'automatisation Equotip 3.

i **Remarque :** assurez-vous que le symbole disquette pour l'enregistrement automatique s'affiche si les données doivent être enregistrées. Si cette fonction est arrêtée, les données mesurées sont perdues dès que la série est fermée.

i **Remarque :** les modes d'entrée style clavier ou style SMS peuvent être utilisés. La configuration peut être modifiée avec “Config” – “Interface utilisateur”. Un clavier USB, une souris USB ou un scanner USB peuvent être branchés sur les prises (utilisez la prise USB de type A). Un clavier, souris USB peuvent être simultanément connectés sur l'appareil d'indication Equotip 3 en utilisant des prises USB standards pour démultiplier le port USB.

i **Remarque :** quand une série de mesure a été clôturée et enregistrée, le dernier caractère alphanumérique du nom du fichier est automatiquement incrémenté. Un nom de fichier différent peut être défini en appuyant sur la touche .

7.6. Limites



Pour définir les limites de dureté haute et basse pour une pièce à tester,

- appuyer sur la touche pour ouvrir le sous-menu “Mesure” et sélectionnez “Limites...”.
- Utilisez les touches de navigation et la touche pour activer la limite supérieure et / ou inférieure.
- Les limites peuvent être modifiées en appuyant sur les touches .
- Confirmer la sélection avec la touche . L’intervalle de bonnes mesures est grisé et les valeurs en dehors des limites sont caractérisées par “+” ou “-” à côté des valeurs.

8. Réglages avancés

Les fonctionnalités avancées les plus utilisées de l’instrument indicateur Equotip 3 sont décrites ci-dessous.

8.1. Courbes de conversion personnalisées

8.1.1. Minimiser les erreurs de conversion

Sous condition que le groupe de matériaux ait été correctement sélectionné, les erreurs de conversion ne dépassent normalement pas ±2 HR pour les échelles Rockwell et ±10 % pour HB et HV. Dans la plupart des cas, l’erreur de conversion est significativement inférieure. Si une précision supérieure est demandée ou bien si l’alliage à mesurer n’est pas couvert par l’une des conversions intégrées, l’instrument indicateur Equotip 3 propose de nombreuses méthodes pour définir des conversions spécifiques au matériau. Ces courbes de conversion personnalisées peuvent être réglées avec “Config” – “Conversions client” et utilisée au moyen du dialogue “Echelle de dureté”, voir section 7.3. Echelles de dureté.

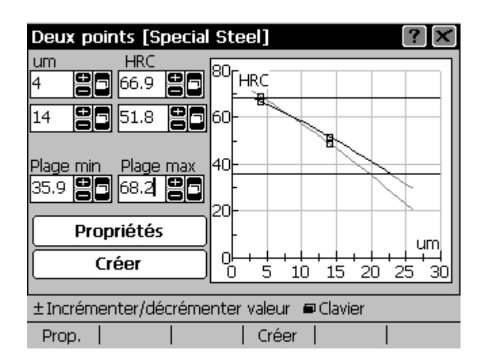
8.1.2. Méthodes de réglage des conversions personnalisées

Equotip 3 propose trois méthodes pour réaliser des conversions personnalisées (exemple µm --> HB) :

- Méthode à un point : La différence de profondeur de pénétration en µm (utilisant Equostat 3) et la dureté dans l'échelle souhaitée HB (utilisant un duromètre Brinell stationnaire) sont déterminées pour une pièce de référence. Une fonction de conversion standard µm -->HB est ensuite adaptée par décalage vertical jusqu'à ce la paire de données de référence mesurée soit sur la courbe décalée.
- Méthode à deux points : deux pièces de référence sont mesurées, l'un est mou et l'autre aussi dure que possible afin de déterminer deux paires de données µm / HB. Une fonction de conversion standard µm / HB est ensuite adaptée en ajoutant une ligne droite jusqu'à ce que les deux paires de données de référence mesurées soient sur la courbe inclinée.
- Conversion polynomiale : si une conversion personnalisée doit être appliquée sur un large intervalle de dureté, plusieurs pièces de référence peuvent être mesurées afin de trouver une base stable pour l'interpolation. Des polynômes d'ordre allant jusqu'à 5 peuvent être programmés dans l'instrument indicateur Equotip 3 en définissant les coefficients de polynôme A_i dans $HB(µm) = A_0 + A_1 * µm + A_2 * µm^2 + A_3 * µm^3 + A_4 * µm^4 + A_5 * µm^5$.

8.1.3. Exemple de courbe de conversion

- Les paires de données (34.9 µm / 75.4 HB) et (56.2µm / 136 HB) ont été mesurées sur deux pièces de référence constituées d'un "alliage Al-Cu".
- Pour mesurer ultérieurement "l'alliage Al-Cu" en utilisant une conversion µm --> HB adaptée, la courbe de conversion originale µm --> HB de "l'alliage de cuivre battu" est basculée en utilisant les deux points de données. Dans cet exemple, la conversion spéciale est définie comme valide pour l'intervalle 34.9µm à 56.2µm.
- Une fois que cette courbe a été crée, elle peut être sélectionnée au moyen du groupe de matériaux "Défini client" – "Alliage Al-Cu", en utilisant l'échelle de dureté "HB Brinell".





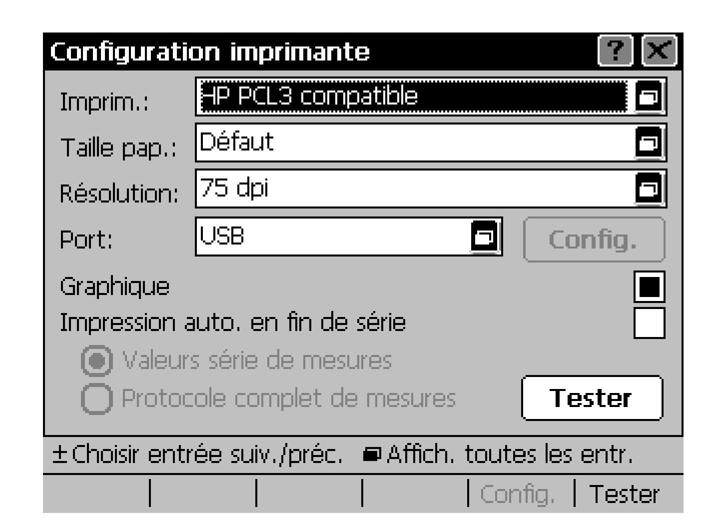
8.1.4. Mesure de pièces de référence

- La surface des pièces de référence doit être préparée avec grand soin.
- Avant chaque série de mesures, il faut vérifier l'état fonctionnel d'Equostat 3 au moyen du bloc de référence étalonné d'Euqostat.
- Le fonctionnement du duromètre statique (HV, HB, etc.) doit être vérifié sur les blocs de référence de l'échelle de mesure et de l'intervalle correspondant.
- Pour obtenir une paire de valeurs comparables, la moyenne d'au moins 10 à 15 valeurs mesurées µm et de 3 valeurs du test statique doit être calculée. Ces valeurs sont obtenues à partir de positions proches dans une petite zone de mesure.

8.2. Impression des données et sortie numérique par prises de connexion

Equotip 3 est équipé de prises USB, Ethernet et RS 232 par défaut :

- USB type A : embase de connecteur pour Equostat 3, clavier, souris, lecteur de codes à barres, imprimante, etc.
- Prise USB de type B : consulter la notice d'utilisation séparée "Equolink 3 Software" contenue sur le CD de l'Equotip.
- Ethernet : la configuration est accessible par "Config" – "Paramètres système" – "Paramètres IP...". Entrer l'adresse IP de l'appareil ou utilisez l'option DHCP.
- RS 232 (série) : l'interface RS 232 peut être utilisée pour imprimer, mais en raison de sa vitesse limitée, elle ne convient pas pour la mise à jour de l'appareil.



- Réglage de l'imprimante : les imprimantes peuvent être branchée via une prise USB de type A, Ethernet ou une interface RS 232. La configuration est accessible par "Config" – "Paramètres système" – "Imprimante...". Différentes imprimantes peuvent être sélectionnées à partir d'une liste. Si «Impression auto. en fin de série» a été activée, l'instrument indicateur imprimera automatiquement un protocole chaque fois qu'une série de mesures sera fermée. Sinon, le protocole d'une série en cours peut être imprimé à tout moment en utilisant "mesure" – "Imprimer séries" – "Protocole long" ou "Protocole court".



Remarque : la communication par prise Ethernet est plus rapide que par prise USB.

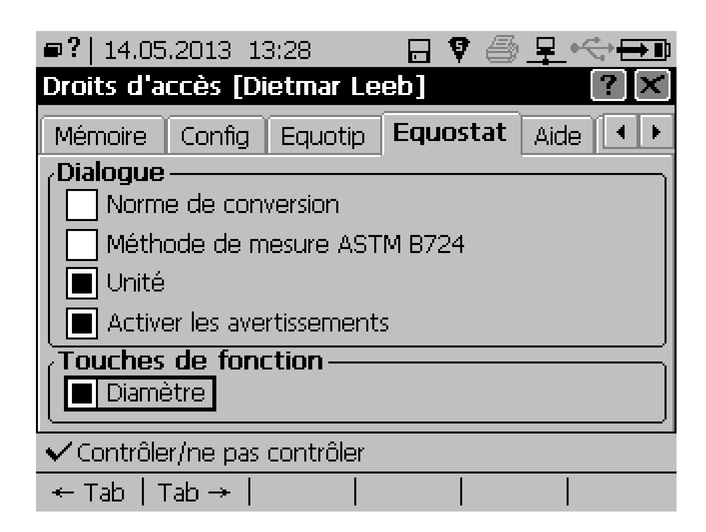
8.3. Profils utilisateurs avec protection par mot de passe

8.3.1. Réduction des erreurs d'utilisation et augmentation de l'efficacité

Les supers utilisateurs peuvent définir des profils utilisateur avec "Config" – "Profils utilisateurs". Des profils utilisateurs peuvent être configurés pour les raisons suivantes :

- Réglages de l'instrument pour la pièce à mesurer : pour différentes pièces à mesurer, le besoin en terme de mesure de dureté peut varier. Par exemple, la dureté de petites et de grandes pièces à mesurer peut nécessiter l'utilisation d'un appareil d'impact G avec conversion vers HB et de l'Equostat 3 avec conversion vers HB. Dans ce cas, deux profils utilisateur "Petite pièce à mesurer" et "Grande pièce à mesurer" peuvent être définis pour démarrer avec les réglages et les restrictions applicables aux pièces correspondantes. Ceci permet un changement de réglages rapide avec un niveau de risque d'erreurs minimal.
- Réglages de l'appareil spécifiques à l'utilisateur : deux utilisateurs mesurant des environnements différents peuvent configurer leurs propres préférences quant à la manière dont les données s'affichent sur l'écran (vues graphique à barres, mode basique etc.) et aux réglages de l'écran (rétroéclairage, contraste).
- Restrictions d'accès : la protection par mot de passe est un outil efficace lorsque il est important d'avoir la traçabilité de mesures pour des utilisateurs particuliers. L'accès à des données confidentielles peut également être restreint.

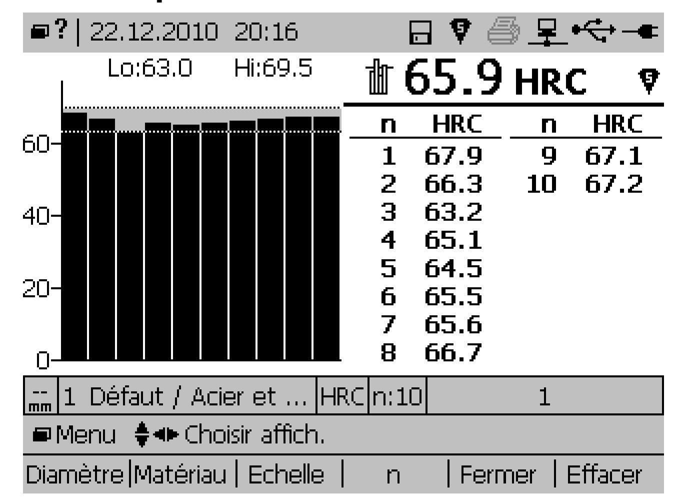
8.3.2. Exemple de profil utilisateur



- L'utilisateur "Dietmar Leeb" s'est vu attribuer des droits d'accès limités pour les mesures.
- "Dietmar Leeb" peut régler la correction de diamètre de la surface pendant la mesure. "Dietmar Leeb" peut également effectuer autant de meures par série de mesures qu'il pense être utiles pour obtenir une analyse pertinente.
- D'autre part Dietmar Leeb doit effectuer des mesures conformément à la norme DIN et l'utilisateur ne peut donc pas modifier la méthode de mesure, il ne peut pas non plus modifier les réglages de matériau et d'échelle, il ne peut que rapporter la dureté de pièces en aluminium dans Brinell. Pour ces pièces, les limites réussi/échec sont également fixées.

9. Analyse des données

9.1. Statistiques



Les statistiques relatives aux séries de mesures comprenant jusqu'à 9999 mesures sont calculées automatiquement :

- Nombre de mesures n = 10, limite inférieure 63.0 HRC, limite supérieure 69.5 HRC.
- Le graphique à barres donne un aperçu pratique confirmant que les 10 mesures se trouvent dans les limites.
- Les statistiques des séries (moyenne $\bar{x}$, écart type s, Max/Min, intervalle de valeurs R) sont affichées dans la partie supérieure de l'écran.
- Les mesures sont affichées dans la partie inférieure de l'écran.

9.2. Logiciel d'application Equolink 3 pour PC

L'Equotip présente d'avantage de fonctionnalités grâce au logiciel Equolink 3 pour PC . Une notice d'utilisation séparée “Logiciel Equotip 3” est comprise dans le CD Equotip.

10. Spécifications techniques

10.1. Données générales

Dimensions	170 x 200 x 45 mm (6,7 x 7,9 x 1,8 pouces)
Poids	780 g (27,5 onces) plus pack batterie 120 g (4,2 onces)
Boîtier	Plastique ABS résistant aux chocs
Ecran	4.7" écran QVGA LCD avec contraste et rétroéclairage réglables
Mémoire flash	intégrée de 32 MB (non volatile), RAM de 64 MB (volatile)
Stockage interne des données	100 000 - 1 000 000 de valeurs (en fonction du type de données)
Interface	Ethernet, USB 1.1, RS 232
Type de batteries	Li ion rechargeables ou 3 batteries de taille standard “C”
Tension de charge max. de la batterie	4,2 V
Tension d’entrée	9 - 16 V DC
Courent d’entrée max. @ 9.4 V	1,3 A
Durée de vie de la batterie	10 heures
Température de fonctionnement de	0 à + 50 °C (32 à 122 °F)
Humidité	Non-condensante, 90% max.

10.2. Sonde pour Equostat 3

Dimensions	112.5 x ø 42 mm (4.4 x ø 1.6 pouces)
Poids	260 g (9.17 onces)
Alimentation électrique	via USB (5 V, max. 100 mA)
Intervalle de mesure	19-70 HRC ; 19-70 HMMRC ; 67-638 HB ; 35-950 HV ; 60-86 HRA ; 29-107 HRB ; 225-2250 MPa 69-94 HR15N ; 88-96 HR15T ;100-107 HRH (seulement AL); 75-106 HRE (seulement AL)
Précision de mesure	~ ± 1,5 HRC
Résolution	0,1 µm ; 0,1 HRA ; 0,1 HRB ; 0,1 HRC ; 0,1 HRE ; 0,1 HRH ; 0,1 HR15N ; 0,1 HR15T ; 1 HB ; 1 HV ; 0,1 HS ; 1 MPa
Direction de mesure	n’importe quelle direction (aucune correction n’est nécessaire)
Charges de test	10 N / 50 N (sonde 50 N)
Angle du pénétrateur	diamant (100,0 ± 0,5)°
Température de fonctionnement de	0 à + 50 °C (32 à 122 °F)
Humidité	Non-condensante, 90% max.

10.3. Normes et directives appliquées

- DIN 50157 (2007)
- ISO 18625 (2003)
- ASTM B724 (2006)
- ASTM E140 (2007)
- Directive DGZfP MC 1 (2008)
- Directive VDI / VDE 2616 document 1 (2010)

11. Références des pièces et accessoires

Référence	Description
354 01 000	**Duromètre Equostat 3 - Système de maintien** Constitué de : un instrument indicateur avec support, un adaptateur AC, une sonde Equostat 3, 50 N (avec câble de 2 m à 4 pôles/USB, un pénétrateur, un pied rond standard, un manchon de protection en caoutchouc), un système de maintien, un bloc de référence pour Equostat 3 (~62 HRC), un câble USB, un CD Equotip contenant le logiciel Equolink 3 et la documentation du produit, les instructions d'utilisation, les certificats du produit, une mallette de transport
354 01 001	**Duromètre Equostat 3 - Unité de mesure à main levée** Constitué de : un instrument indicateur avec support, un adaptateur AC, une sonde Equostat 3, 50 N (avec câble de 2 m à 4 pôles/USB, un pénétrateur, un pied rond standard, un manchon de protection en caoutchouc), un bloc de référence pour Equostat 3 (~62 HRC), un câble USB, un CD Equotip contenant le logiciel Equolink 3 et la documentation du produit, les instructions d'utilisation, les certificats du produit, une mallette de transport
354 01 002	**Duromètre Equostat 3 - Unité PC** Constitué de : une sonde Equostat 3, 50 N (avec câble de 2 m à 4 pôles/USB, un pénétrateur, un pied rond standard, un manchon de protection en caoutchouc), un bloc de référence pour Equostat 3 (~62 HRC), un CD Equotip contenant le logiciel Equolink 3 et la documentation du produit, les instructions d'utilisation, les certificats du produit, une mallette de transport
353 10 050	**Duromètre Equotip 3 - Unité de base** Constitué de : un instrument indicateur avec support, un adaptateur AC, un câble USB, un CD Equotip contenant le logiciel Equolink 3 et la documentation du produit, les instructions d'utilisation, les certificats du produit, une mallette de transport
353 00 091	**Système d'automatisation de l'Equotip 3** Constitué de : un code d'activation, un câble 4 pôles de 1,5 m avec connecteur, un CD Equotip avec librairie, un logiciel Equolink 3 et documentation du produit, les instructions d'utilisation

Référence	Garanties
354 88 001	Extension de garantie de 1 an pour le duromètre Equostat 3
354 88 002	Extension de garantie de 2 ans pour le duromètre Equostat 3
354 88 003	Extension de garantie de 3 ans pour le duromètre Equostat 3

Référence	Sondes à utiliser avec l'instrument indicateur Equotip 3
353 00 100	Instrument de frappe D pour Equotip 3
353 00 110	Instrument de frappe DC pour Equotip 3
353 00 120	Instrument de frappe DL pour Equotip 3
353 00 200	Instrument de frappe S pour Equotip 3
353 00 300	Instrument de frappe G pour Equotip 3
353 00 400	Instrument de frappe E pour Equotip 3
353 00 500	Instrument de frappe C pour Equotip 3

Référence	Pieds pour Equostat 3
354 01 127	Pied rond standard pour Equostat 3
354 01 130	Trépied pour Equostat 3
354 01 141	Pied long pour Equostat 3
354 01 250	Pied spécial RZ pour Equostat 3, 18 mm - 70 mm
354 01 253	Pied spécial RZ pour Equostat 3, 70 mm - ∞

Référence	Blocs de référence pour Equotip
357 41 100	Bloc de référence pour Equostat 3 étalonné par Proceq (20 HRC)
357 42 100	Bloc de référence pour Equostat 3 étalonné par Proceq (45 HRC)
357 44 100	Bloc de référence pour Equostat 3 étalonné par Proceq (62 HRC)

Référence	Etalonnage des blocs de référence
357 90 918	Etalonnage supplémentaire de bloc de référence pour Equostat, certifié par un organisme accrédité selon la norme ISO 6506-3 (Brinell)
357 90 928	Etalonnage supplémentaire de bloc de référence pour Equostat, certifié par un organisme accrédité selon la norme ISO 6507-3 (Vickers)
357 90 938	Etalonnage supplémentaire de bloc de référence pour Equostat, certifié par un organisme accrédité selon la norme ISO 6508-3 (Rockwell)

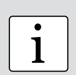
Référence	Accessoires
353 00 001	Instrument indicateur Equotip 3
354 01 117	Pénétrateur pour Equostat 3
354 01 200	Système de maintien pour Equostat 3
354 01 221	Support Z1 pour la pince de mesure (pour les pièces plates)
354 01 243	Support Z2 de soutien pour la pince de mesure (pour pièces minces cylindiques, fils, vis etc.)
354 01 228	Support Z4 pour la pince de mesure (pour tubes et tuyaux jusqu'au Ø 28 mm)
354 01 229	Support Z4+28 pour la pince de mesure (pour tubes et tuyaux en dessus du Ø 28 mm)
353 00 010	Pied pour Equotip 3
353 00 085	Adaptateur AC pour Equotip 3
353 00 029	Batterie rechargeable pour Equotip 3
354 01 145	Mallette de transport pour Equotip 3 avec découpe pour bloc de référence (sauf G) et accessoires
353 00 070	Sac de transport de protection pour l’instrument indicateur Equotip 3
353 00 037	Bandoulière / bracelet pour Equotip 3
354 01 139	Câble de 2 m (4 broches/USB) pour Equostat 3
353 00 082	Câble adaptateur RS 232 de 1,5 m pour connexion d’Equotip 3 à une imprimante
354 01 137	Manchon de protection en caoutchouc pour Equostat 3

12. Maintenance et assistance

Proceq s'engage à fournir un service d'assistance complet pour cet instrument. Nous recommandons à l'utilisateur de se procurer régulièrement des mises à jour et d'autres informations d'utilisateur sur le site www.proceq.com.

12.1. Contrôle régulier de l'instrument

Des contrôles de performance (voir section 4.6. "Contrôle de performance / vérification quotidienne") de l'instrument doivent être effectués au moins une fois par jour ou au bout de 1000 mesures. En cas d'utilisation occasionnelle, effectuez le contrôle avant le début d'une série de mesures et à la fin de la série De plus, faire étalonner l'instrument par un centre de service agréé par Proceq une fois par an.



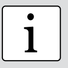
Remarque : l'instrument fonctionne correctement lorsque la moyenne est dans l'intervalle cible. Si la moyenne s'écarte de la valeur de consigne de plus de ±2 HRC, voir la section 13. "Dépannage".

12.2. Nettoyage

- Sonde Equostat 3 :
    1. Débrancher le câble et dévisser le pied de la sonde.
    2. Retirer la protection en caoutchouc de la sonde.
    3. Nettoyer la sonde avec un chiffon doux. Utiliser si besoin de l'isopropanol pour retirer les tâches importantes. Utiliser un tampon de coton pour nettoyer les zones inaccessibles.
    4. Réassembler.
- Pénétrateur : nettoyer le pénétrateur avec un chiffon doux imbibé d'isopropanol.
- Pieds, système de maintien : à nettoyer soigneusement avec un chiffon doux, utiliser de l'isopropanol si besoin.
- Boîtier de l'instrument indicateur : nettoyer l'écran et le boîtier avec un chiffon propre et sec après utilisation. Nettoyer également les prises de branchement avec une brosse propre et sèche.



Remarque : ne jamais immerger l'instrument dans l'eau, ne jamais le nettoyer à l'eau courante. Ne pas utiliser d'abrasifs, de solvants ou de lubrifiants pour nettoyer l'instrument.



Remarque : si le sol de l'usine est sale, poussiéreux ou grossier, nous recommandons à l'utilisateur d'engager le manchon de protection en caoutchouc sur la sonde et d'utiliser la trousse de transport pour l'Equotip 3.

12.3. Stockage

Equostat 3 doit toujours être entreposé dans son emballage d'origine et dans un local sec et exempt de poussières.

12.4. Mise à jour du micro logiciel de et du système d'exploitation d'Equotip 3

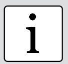
Branchez l'instrument sur l'ordinateur. Les mises à jour peuvent être effectuées en utilisant Equolink 3 de la manière suivante :

- À partir du dossier correspondant sur le CD Equotip, installez Equolink3 sur votre ordinateur.
- Sélectionnez le menu "Appareil" à partir de la barre de menu et sélectionnez "PqUpgrade" dans le sous-menu, ou cliquez sur le symbole dans la barre d'outils.
- Sélectionnez "Express" et confirmez avec "Suivant".

- Sélectionnez le type d'instrument et confirmez avec "Suivant".
- Dans la boîte de dialogue "le type de communication", sélectionnez le type de communication utilisé entre l'Equotip 3 et le PC, cliquez ensuite sur "Suivant".
- Dans la boîte de dialogue "Résultat recherche appareil et sélection", assurez-vous que le numéro de série de l'appareil se trouvant dans la liste déroulante correspond à l'appareil à mettre à jour et cliquez sur "Suivant".
- PqUpgrade cherche ensuite les serveurs Proceq proposant des mises à jour disponibles.
- Suivez les instructions sur l'écran pour terminer la mise à jour.



Remarque : avant la mise à jour du micro logiciel, les données de mesure doivent être sauvegardées dans le PC.

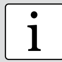


Remarque : la mise à jour "Personnalisé" n'est recommandée que pour les utilisateurs expérimentés.

13. Dépannage

13.1. Mesures erronées ou échec du contrôle de performance

- Pendant le contrôle de performance, si la moyenne s'écarte de la valeur de consigne de plus de ± 2 HRC :
  1. S'assurer que le pied soit bien vissé sur la sonde ou que la sonde soit correctement engagée dans le système de maintien.
  2. Nettoyer le pénétrateur en prenant particulièrement soin de la partie avant (diamant) et du filetage de la vis. Remplacer le pénétrateur si nécessaire ou remplacer le bloc de référence s'il n'y a pas suffisamment de place pour des mesures supplémentaires.
  3. Nettoyer la sonde comme décrit dans la section 12.2. "Nettoyage".
  4. Contrôler le montage et l'usure du support et du système de maintien. Contrôler les dépôts. Le nettoyer ou les remplacer si nécessaire.
  5. Si l'instrument présente toujours des déviations excessives : renvoyer l'instrument à un centre de service agréé Proceq pour réétalonnage / inspection.
- Une conversion erronée ou un mauvais réglage de la correction de diamètre peut avoir été sélectionné. Consulter la section 7. "Réglages".
- L'échelle de conversion sélectionnée n'est pas dans l'intervalle autorisé ("noCnv"). Sélectionner une autre échelle de dureté.
- Les valeurs sont très dispersées ou sont toujours trop basses.
  1. Le point de mesure est insuffisamment préparé. Préparer soigneusement le point de mesure pour l'indentation, voir section 2.2. "Préparation des pièces à mesurer".
  2. La mesure est effectuée alors que l'appareil n'est pas maintenu vertical par rapport à la surface ce qui déclenche généralement un message de d'avertissement. Cela peut arriver en particulier si lorsque l'on utilise le pied long ou le tripode. Essayer d'utiliser un autre pied ou appliquez-vous un peu plus pour l'alignement de la sonde verticalement par rapport à la surface.
  3. La pièce à mesurer n'est pas suffisamment supportée. Préparer la pièce à mesurer en la supportant au moyen d'une grande pièce métallique.
  4. S'assurer que la sonde ne puisse pas basculer / se déplacer sur la surface. Voir section 2.6. "Mesure de surfaces cylindriques".



Remarque : ne pas remeuler des blocs de référence ni essayer d'utiliser des pénétrateurs qui ne sont pas d'origine Proceq. Ceci remettrait en cause la précision et pourrait détériorer la fonctionnalité d'Equostat 3.

13.2. Aucune valeur mesurée ne s'affiche ou aucune sonde n'est branchée

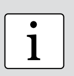
- Vérifier la connexion du câble de la sonde. Le débrancher pendant 2 secondes et le re-brancher.
- Vérifier si des pièces et accessoires originaux sont utilisés pour Equostat 3.
- Vérifier que le pied de support soit correctement engagé dans le filetage de la sonde.
- Appuyez sur le pénétrateur avec la paume de votre main pour vous assurer que le mécanisme est mobile. Si ce n'est pas le cas, le fonctionement mécanique de la sonde peut être défectueux ou coincé. Si c'est le cas, contacter le service d'assistance Proceq.

13.3. Ecran vide

- Si rien ne s'affiche sur l'écran, activer l'instrument en appuyant sur n'importe quelle touche.
- Si rien ne se passe, l'appareil peut être trop froid et/ou la batterie peut être déchargée. Placer l'appareil dans un endroit plus chaud et/ou charger la batterie.

13.4. Batterie

- Si l'instrument indicateur ne s'allume pas, recharger la batterie en utilisant l'adaptateur AC d'Equotip 3, voir la section 4.4. "Chargement de la batterie".
- La batterie peut être remplacée par une autre batterie ion lithium pour Equotip 3 ou par 3 batteries standards C (alcalines, NiCd ou NiMH). Les batteries lithium-ion peuvent être recyclées.
- Réétalonnage de l'indicateur de durée de vie : se rapporter à la section 4.5. "Optimisation des performances du système de batterie".



Remarque : ne pas retirer ou insérer la batterie ion lithium pendant que l'appareil fonctionne sur une source d'alimentation externe. Ceci entraîne une remise non souhaitée de l'indicateur de durée de vie ce qui donnerait une indication erronée de l'état de la batterie.



Remarque : si la durée de fonctionnement de la batterie diminue considérablement, il faut commander une autre batterie. La durée de vie de la batterie a expiré si la LED ne s'éteint pas même si la batterie a été chargée pendant plusieurs jours.

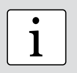


Danger :
Utiliser exclusivement l'adaptateur d'alimentation AC (12 V, 1,25 A) pour charger l'instrument indicateur Equotip 3.

13.5. Messages d'erreur

- "L'application ne contient aucune information de version...":
  Causes possibles :
    1. Quelque chose s'est mal passé lors de la mise à jour de l'appareil, p. ex. une panne de courant s'est produite.
    2. La mémoire flash de l'appareil est défectueuse.

  Contre-mesures :
    1. Supprimer la mise à jour en appuyant sur le bouton "oui" lorsque le message d'erreur "L'application ne contient aucune information de version..." s'affiche. Réessayer de mettre à jour l'instrument.
    2. Si cette erreur persiste, contacter un centre d'assistance agréé Proceq.
- "Menu de démarrage" :
    - Si des fichiers critiques de l'instrument indicateur Equotip 3 ont été corrompus, le "Menu de démarrage" peut contribuer à réinitialiser l'instrument dans un état fonctionnel.
    - Pour cela, sélectionnez "Démarrer l'application par défaut".



Remarque : le menu de démarrage est accessible en appuyant simultanément sur et pendant la séquence de démarrage dans le cas où l'instrument indicateur ne démarre plus correctement.

13.6. Ralentissement de l'instrument

L'appareil réagit très lentement, il faut p. ex. appuyer sur les touches pendant plusieurs secondes jusqu'à ce que la pression soit enregistrée ou bien les mesures s'affichent avec plusieurs secondes de retard.

- Plus vous enregistrez de données dans la mémoire flash (séries de mesure, cycles de marche/arrêt de l'instrument, mises à jour de l'appareil), plus cette condition a de chances de se produire.
- Le disque flash est automatiquement nettoyé dès qu'il y a trop de secteurs invalides. Il s'agit d'une tâche courante et nécessaire.
- Patientez quelques minutes ou continuez à travailler dans ces conditions spéciales.

13.7. Réinitialisation de l'instrument

Si l'instrument indicateur ne réagit pas, il faut effectuer une réinitialisation pour corriger les erreurs. Appuyez sur la touche marche / arrêt pendant au moins 20 secondes. Patientez env. 5 secondes et appuyez sur la touche marche / arrêt pour mettre l'instrument indicateur en marche.

Proceq Europe
Ringstrasse 2
CH-8603 Schwerzenbach
Tél. +41-43-355 38 00
Fax +41-43-355 38 12
info-europe@proceq.com

Proceq UK Ltd.
Bedford i-lab, Priory Business Park
Stannard Way
Bedford MK44 3RZ
Royaume-Uni
Tél. +44-12-3483-4515
info-uk@proceq.com

Proceq USA, Inc.
117 Corporation Drive
Aliquippa, PA 15001
Tél. +1-724-512-0330
Fax +1-724-512-0331
info-usa@proceq.com

Proceq Asia Pte Ltd
12 New Industrial Road
#02-02A Morningstar Centre
Singapour 536202
Tél. +65-6382-3966
Fax +65-6382-3307
info-asia@proceq.com

Proceq Rus LLC
Ul. Optikov 4
korp. 2, lit. A, Office 412
197374 St. Petersbourg
Russie
Tél./fax + 7 812 448 35 00
info-russia@proceq.com

Proceq Moyen Orient
P. O. Box 8365, SAIF Zone,
Sharjah, United Arab Emirates
Tél. +971-6-557-8505
Fax +971-6-557-8606
info-middleeast@proceq.com

Proceq SAO Ltd.
South American Operations
Alameda Jaú, 1905, cj 54
Jardim Paulista, São Paulo
Brasil Cep. 01420-007
Tél. +55 11 3083 38 89
info-southamerica@proceq.com

Proceq China
Unit B, 19th Floor
Five Continent International Mansion, No. 807
Zhao Jia Bang Road
Shanghai 200032
Tél. +86 21-63177479
Fax +86 21 63175015
info-china@proceq.com



...plus de 50 ans de savoir-faire que vous pouvez mesurer !